

2. CHIODATURE

2.1. DEFINIZIONI

I pezzi finiti che costituiscono gli elementi di un complesso strutturale provengono da precedenti fasi di lavorazione (tranciatura, piegatura, imbutitura, bordatura) e confluiscono alla linea di assemblaggio. Per le operazioni di assemblaggio questi elementi vengono posizionati su appositi scali o cantieri. L'assemblaggio vero e proprio si concretizza con la **chiodatura**, operazione che ha come base il **ribattino** o il **rivetto**. Il ribattino ha il gambo pieno e la sua messa in opera è ottenuta percuotendo (a freddo) l'estremità del gambo per formare una controtesta o "martellando" il ribattino contro un "ferro" che forma la controtesta (Fig. 4.1a). Il rivetto ha il gambo cavo e il suo bloccaggio avviene in seguito ad una trazione esercitata su di un perno (che si spezza) interno al gambo (Fig. 4.1b).

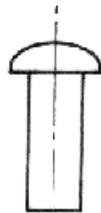


Fig. 4.1 a: Ribattino
(solid shank rivet)

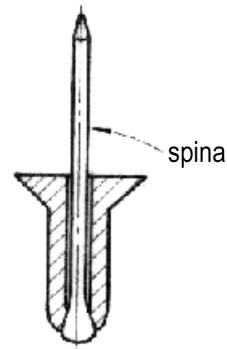


Fig. 4.1 b: Rivetto
(blind rivet)

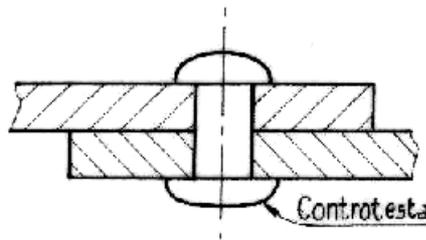


Fig. 4.1c: Ribattino in opera

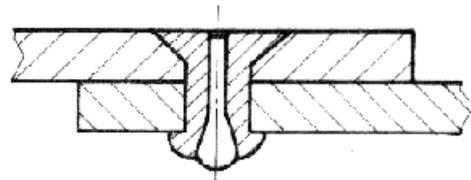


Fig. 4.1d: Rivetto in opera

A differenza delle costruzioni meccaniche in acciaio, NON si utilizza il processo di saldatura per i numerosi risvolti indesiderati che presenta (soprattutto si rileva una "ricottura" del giunto saldato, con evidenti perdite di caratteristiche meccaniche rispetto alla rimanente parte della struttura).

I ribattini vengono classificati per **forma della testa** (Fig. 4.2, alla pagina seguente) e per **materiale**. Essi seguono specifiche USA e le forme più utilizzate sono quelle riportate in fig. 4.2.

Le sigle hanno il seguente significato: AN = Air Force/Navy, MS = Military Standard; altri particolari possono essere a norme NAS = National Aircraft Standard.

Attualmente si tende a ridurre i ribattini in uso ai soli MS20470 e MS20426. Poiché sono a specifiche USA vengono utilizzate **misure in pollici**: il **diametro** è misurato in **trentaduesimi di pollice** e la **lunghezza** in **sedicesimi di pollice** (Fig. 4.3, alla pagina seguente).

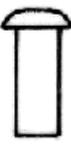
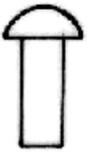
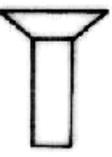
Forma					
Denomin.	Testa universale (universal head)	Testa tonda (round head)	Testa ribassata (brazier head)	Testa piano-svasata (countersunk head)	Testa piana (flat head)
Sigla	AN 470- MS20470	AN 430 – MS 20430 AN 435 MS 20613 MS 20615	AN 455 AN 456	AN 425 AN 426 MS 20426 AN 427 MS 20427	AN 441 AN 442

Fig. 4.2: Differenti tipi di chiodi (ribattini)
In grassetto i modelli di uso più comune

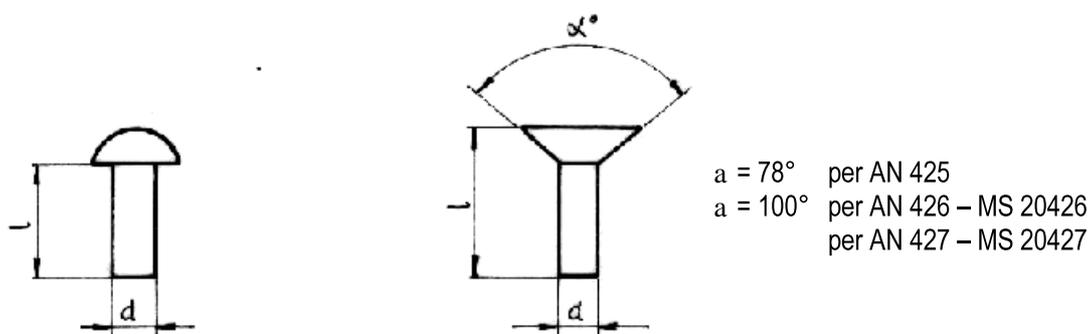


Fig. 4.3: Dimensioni caratteristiche dei chiodi

2.2. MATERIALI

I ribattini sono costruiti in lega di alluminio; le leghe più usate sono (classificazione AAA): 1100, 2017T, 2117T, 2024T e 5056. Per semplificare l'indicazione dei materiali, le norme AN assegnano delle sigle convenzionali, riportate nella tabella sottostante.

Materiale	1100 (o 3300)	2117 T	2017 T	2024 T	5056 T	Rame	Monel
Sigla convenzionale	A	AD	D	DD	B	C	M

La lega 1100 è composta di alluminio al 99,45% e viene utilizzata per i ribattini impiegati per collegamenti non sollecitati (contenitori, scatole, ecc.). **Il ribattino in lega 2117T è quello di uso più comune** poiché non richiede nessun trattamento termico e viene fornito “pronto all’uso”; presenta una buona resistenza alla corrosione. Per chiodature più sollecitate (a pari diametro del ribattino) si possono utilizzare chiodi in 2017T e 2024T. Questi chiodi sono bonificati e devono, quindi, essere refrigerati fino al momento dell’impiego, al fine di bloccare i fenomeni di invecchiamento. I chiodi in 2017T devono essere impiegati entro 1 ora dall’estrazione dal freezer, quelli in 2024T devono essere installati entro 10-20’. Il ribattino in 5056 si utilizza per collegare elementi in magnesio, grazie alle sue buone doti di resistenza alla corrosione. per parti in acciaio si

utilizzano ribattini in acciaio dolce; le parti in acciaio inox (paratie parafiamma, supporti per parti calde, ecc.) richiedono l'uso di ribattini in acciaio inox. Per gli acciai al nickel si preferiscono i ribattini in Monel.

Nel processo di chiodatura riveste notevole importanza il trattamento termico a cui vengono sottoposti i chiodi, soprattutto se si tratta di chiodi in lega di alluminio. I ribattini in lega di alluminio vengono trattati termicamente come le lamiere. Il chiodo deve essere tenero da permettere la formatura di una controtesta soddisfacente. I chiodi in lega 2017T e 2024T vengono ricotti prima dell'uso e mantenuti, fino ad un massimo di due settimane, a 0 °C. La ricottura riveste, così, la funzione di invecchiamento artificiale. Una volta rimossi dal frigorifero devono essere impiegati entro pochi minuti. I ribattini eventualmente non utilizzati in tempo utile devono subire una ulteriore ricottura poiché il processo di invecchiamento procede comunque con il passare del tempo. Dopo 1 ora dall'installazione questi ribattini raggiungono il 50% delle loro caratteristiche meccaniche, il 100% viene raggiunto in 4 giorni.

La tabella a fianco indica le temperature e i tempi di riscaldamento (come ricotture di lavorabilità, in forno ad aria) per le leghe 2017 e 2024. Se in bagno di sale i tempi si dimezzano ma la temperatura non varia. In questo caso è necessario prestare attenzione ad una accurata pulizia dei ribattini prima dell'installazione, al fine di ridurre

Legha	Temperatura [°C]	Tempo di riscaldamento
2017	496 – 510	1 ora
2024	488 – 499	1 ora

al minimo la possibilità di corrosioni. Dopo la messa in opera e durante l'esercizio dell'aeromobile i ribattini devono essere accuratamente controllati per l'eventuale insorgere di fenomeni di corrosione. Atmosfere aggressive come quelle marine o fortemente inquinate sono particolarmente pericolose per l'accelerazione dei fenomeni corrosivi. L'accoppiamento di metalli dissimili, soprattutto in presenza di umidità, causa l'effetto "pila" con la formazione di correnti elettriche e la precoce corrosione di una delle parti. Anche le leghe di alluminio accoppiate reagiscono tra loro, in particolare **si devono evitare accoppiamenti tra le leghe del gruppo A e quelle del gruppo B**. Solo se sono stati effettuati opportuni trattamenti protettivi (anodizzazione del chiodo, trattamento delle pareti del foro con anticorrosivo) si possono accoppiare i materiali dei due gruppi.

A	1100	3003	5052	6053
B	2117	2017	2024	7075

Come ulteriore informazione sui campi d'impiego dei ribattini si riporta la tabella sottostante; la prima parte della tabella (identificazione) verrà approfondita nelle pagine seguenti.

Materiale del ribattino		Lega di alluminio			Alluminio 1100 F (1) – (3)	Monel (1)
		2117-T4 (1)	2024-T4 (2)	5056-F (1)		
Identificazione	Marcatura della testa	Punto incassato	Doppio tratto in rilievo	Croce in rilievo	Piana	Punti incassati (o piana)
	Testa universale	MS 20470 AD	MS 20470 DD	MS 20470 B	MS 20470 A	MS 20470 M
	Testa svasata	MS 20426 AD	MS 20426 DD	MS 20426 B	MS 20426 B	MS 20426 M
	Temperatura massima	90 °C	90 °C	90 °C	--	540 °C
	Diametri (pollici)	3/32, 1/8, 5/32	3/16	3/32, 1/8, 5/32	1/4 max	3/16 max
Applicazione	Lega di alluminio con lega di alluminio	Preferito	Preferito	Permesso ma NON consigliato	(3)	Proibito
	Lega di alluminio con acciaio cadmiato	(4)	(4)	Proibito	Proibito	Permesso ma NON consigliato
	Lega di alluminio con acciaio inossidabile					
	Acciaio cadmiato con acciaio cadmiato	Permesso ma NON consigliato	Permesso ma NON consigliato			
	Acciaio cadmiato con acciaio inossidabile	Proibito	Proibito	Proibito	Proibito	Proibito
	Acciaio inossidabile con acciaio inossidabile					
	Lega al magnesio con lega di alluminio	Proibito	Proibito	Proibito	Proibito	Proibito
	Lega al magnesio con acciaio cadmiato					
	Lega al magnesio con lega al magnesio					
	Materiale tenero	Accettabile	Proibito	Permesso ma NON consigliato	Preferito	Proibito

Note:

1. Impiegare i ribattini nella condizione "come ricevuto"
2. I ribattini devono essere trattati termicamente e refrigerati prima dell'impiego, in accordo con la specifica MIL-H-6088
3. Può essere impiegato per saldature, dove viene richiesto materiale tenero o per tappare i fori
4. Può essere impiegato per risparmio di peso o dove non è richiesta particolare resistenza.

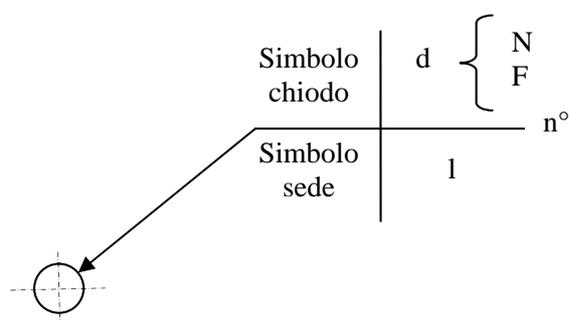
2.3. IDENTIFICAZIONE

I ribattini vengono identificati con una sigla alfanumerica, sui disegni si utilizza una sigla abbreviata di due lettere, come indicato nella tabella seguente:

Tipo di ribattini	Materiale	Lega	Dimensioni da indicare	Sigla abbreviata
MS 20470	A	1100	d - l	BH
MS 20470	AD	2117 T	d - l	BJ
MS 20470	B	5056 T	d - l	BK
MS 20470	DD	2024 T	d - l	CX
MS 20426	A	1100	d - l	BA
MS 20426	AD	2117 T	d - l	BB
MS 20426	B	5056 T	d - l	BC
MS 20426	DD	2024 T	d - l	CY

Esempio: La sigla **MS20426AD 4-6** indica: **MS20426** ribattino a testa piano svasata, **AD** la lega 2117T, **4** il diametro di 4/32", **6** la lunghezza di 6/16" (si ricordi che, nel caso dei ribattini a testa piano-svasata, la lunghezza comprende lo spessore della testa).

Sui disegni industriali le chiodature vengono identificate dal seguente grafico riassuntivo (a norme NAS):



- la **sigla abbreviata** è quella riportata nella tabella soprastante, ultima colonna: BH, BJ, BB, ecc.
- **d** è il diametro del gambo in trentaduesimi di pollice
- **N** indica se la testa del chiodo è rivolta verso l'alto (verso l'osservatore, Near)
- **F** indica se la testa del chiodo è rivolta verso il basso (lontano dall'osservatore, Far)

- **n°** indica il numero di ribattini che compongono la chiodatura alla quale si riferisce il grafico
- il **simbolo sede** indica la preparazione della sede per i ribattini a testa piano-svasata (D - Dimpled: imbutitura 1a o 2a lamiera, C - Countersunk: fresatura della 1^a o 2^a lamiera, DC: imbutitura della 1^a e fresatura della 2^a lamiera).

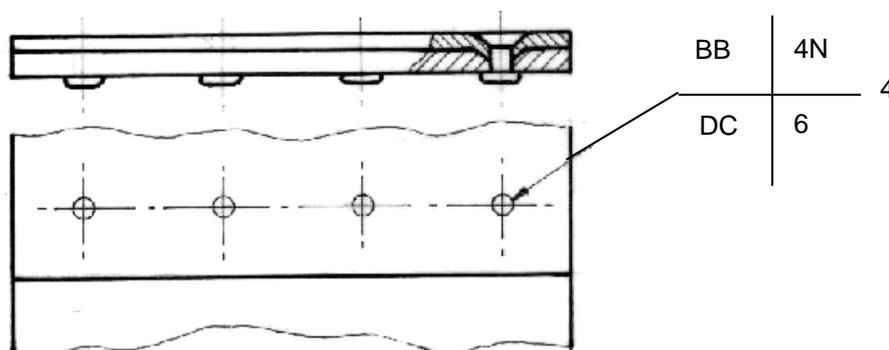


Fig. 4.4: Esempio di indicazione di chiodatura

Cap. 4: Chiodature

Materiale	Contrassegno sulla testa	Des. AN mat.	AN 425 (78°)	AN 426 MS20426 (100°)	AN 427 MS20427 (100°)	AN 430 * MS20430	AN 435 MS20613 MS20615	AN 441	AN 442 *	AN 455 *	AN 456 *	AN 470 MS20470	Da tratt. term.	Resist al taglio [p.s.i.]	Resist alla traz [p.s.i.]
1100		A											NO	10000	25000
2117 T	Punto scavato 	AD											NO	30000	100000
2017 T	Punto in rilievo 	D											SI	34 000	113000
2017 T-HD	Punto in rilievo 	D											NO	38 000	126000
2024 T	Due tratti in rilievo 	DD											SI	41000	136000
5056 T	Croce in rilievo 	B											NO	27000	90000
7075-T73	Tre tratti in rilievo 												NO		
Acciaio al carbonio	Triangolo scavato 						MS20613						NO	36000	90000
Acciaio resit. alla corrosi.	Tratto scavato 	F					MS20613						NO	65000	90000
Rame		C											NO	23000	
Monel		M											NO	49000	
Monel (lega Ni-Cu)	Due punti scavati 	C					MS20615						NO	49000	
Ortone							MS20615						NO		
Titanio	Punto grande e piccolo scavati 			MS20426									NO	95000	
Leghe di alluminio															

Note: I chiodi contrassegnati con * vengono viai via sostituiti con AN 470 - MS 20470
Le caselle colorate indicano i chiodi disponibili

L'esempio illustrato a pag. 5 (Fig.4.4) si riferisce ad una chiodatura composta di 4 ribattini MS20426AD 4-6 (sigla BB), posizionati con la testa verso l'osservatore (N), con la sede preparata tramite imbutitura della 1^a e fresatura della 2^a lamiera.

Si può riconoscere di che materiale è costituito un ribattino osservandone la testa; questa riporta dei segni convenzionali come da tabella seguente. Eventuali trattamenti protettivi di anodizzazione si riconoscono dal colore conferito al chiodo(azzurro, giallo, ocra, ecc).

2.4 DIMENSIONAMENTO

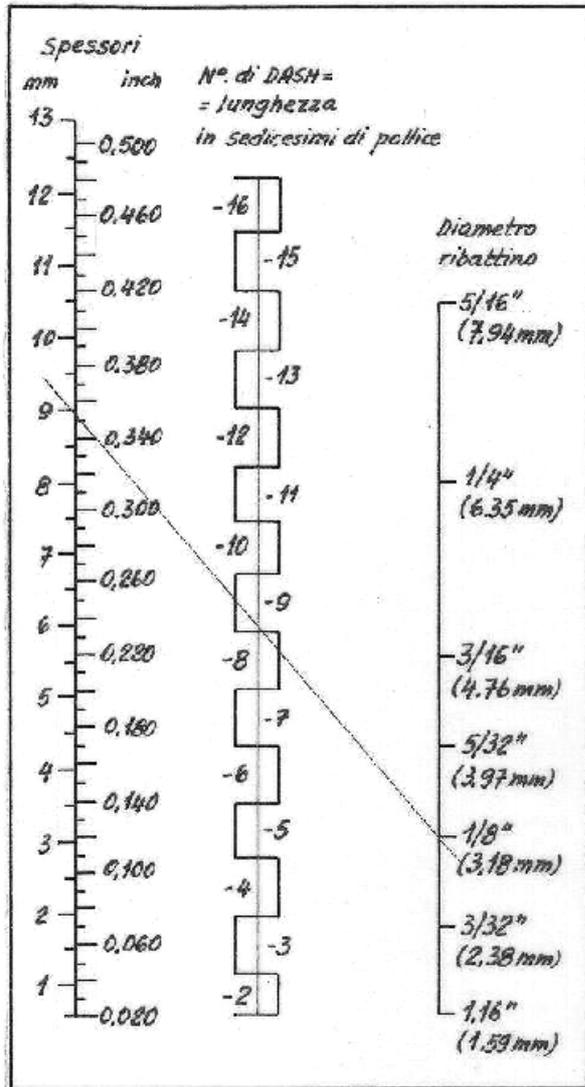
La lunghezza del gambo del ribattino deve essere, di norma, almeno tre volte lo spessore della lamiera più spessa tra quelle da collegare. Ovvero, con maggiore precisione, si può stimare la lunghezza del gambo uguale allo spessore da collegare (complessivo) più 1,5 volte il diametro:

$$L = s + 1,5d$$

Per avere un'indicazione più precisa e rapida, ci si può riferire al nomogramma.

Istruzioni per l'uso del nomogramma.

Collocare una riga sul nomogramma passante dal punto (sulla scala dei diametri), corrispondente al diametro del ribattino da installare, al punto (sulla scala degli spessori) corrispondente allo spessore complessivo delle lamiere da chiodare. La corretta lunghezza del ribattino (N° di Dash) da utilizzare deve essere letta in corrispondenza della intersezione della riga con al scala centrale. Se la riga interseca la scala centrale fra due "numeri di Dash", usare il valore più alto.



Per l'esecuzione della svasatura è, comunque, necessario rispettare quanto illustrato nelle figure seguenti (Fig. 4.5, alla pagina seguente)

2.5 INSTALLAZIONE

I fori destinati ai chiodi devono avere adeguate dimensioni per permettere l'introduzione del ribattino ed una sua successiva deformazione. Nella tabella che segue, oltre a queste indicazioni, sono riportati i massimi diametri consentiti per la svasatura di sedi per ribattini a testa piano-svasata.

d [in]	d [mm]	d foro [mm]	d svasatura [mm]
3/32	2,38	2,5	4,6
1/8	3,18	3,30	5,60
5/32	3,97	4,1	7,1
3/16	4,76	4,9	8,9

A causa dei costi aggiuntivi che comportano le operazioni di preparazione della sede, si ricorre ai chiodi a testa piano-svasata solo per aerei ad alte prestazioni e per la parte "frontale" di

aeromobili di prestazioni medio-elevate (Fig. 4.6: superfici di applicazione chiodi a testa piano-svasata).



Fig. 4.5: Applicazione di chiodi a testa piano svasata

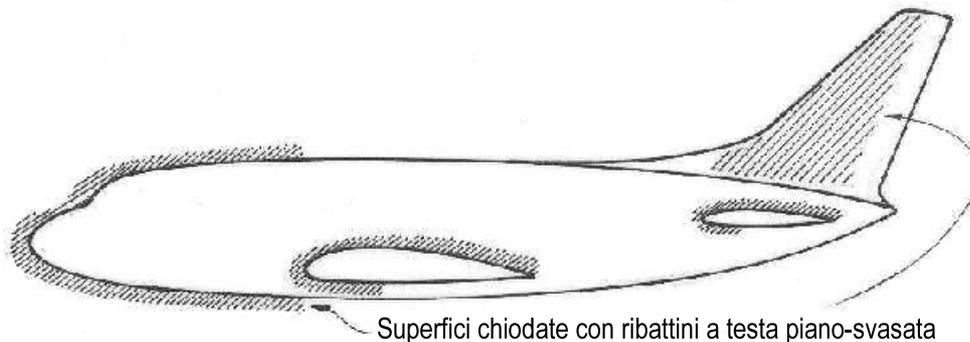
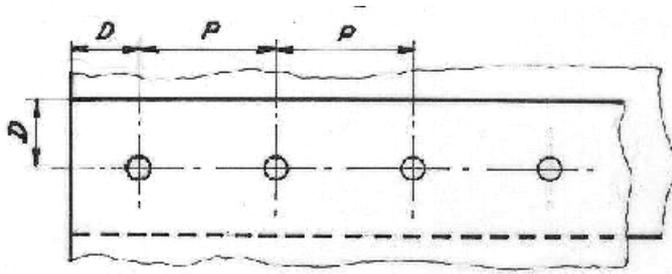


Fig. 4.6: Superfici tipiche di applicazione dei chiodi a testa piano-svasata).

2.6 DIMENSIONAMENTO DEL GIUNTO CHIODATO

Concorre a determinare la resistenza di un giunto chiodato la disposizione dei ribattini che deve essere proporzionata in modo tale da non indebolire (a causa dei fori) eccessivamente le lamiera e deve consentire la presenza di un adeguato numero di elementi di collegamento (chiodi). Un giunto con troppi chiodi porterà allo strappamento della lamiera in corrispondenza dei fori; viceversa un giunto con pochi chiodi causerà la rottura a tranciamento degli steli dei chiodi. La risposta adeguata dipende dalle varie situazioni ed è un compromesso tra i due estremi sopracitati. In prima approssimazione si possono utilizzare i valori riportati di seguito, affinandoli con quelle delle tabelle che seguono. Come si può osservare sono possibili variazioni di dimensionamento; la logica ci suggerirà quale è più opportuno utilizzare (parti poco sollecitate accettano ribattini molto distanziati). Vale sempre il principio, in caso di riparazioni, che ci si deve, innanzitutto, basare sulle indicazioni contenute negli appositi manuali di riparazione strutturale.

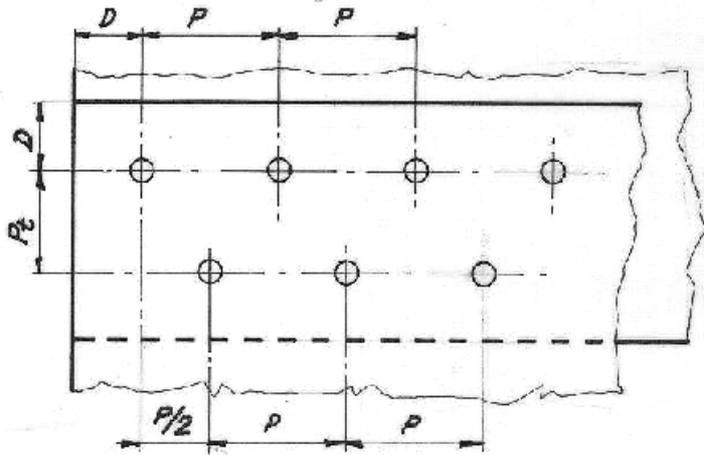


Diametro del ribattino: **d**

Distanza dai bordi: **D** = $2 \div 2,5 d$

Passo: **P** = $6 \div 8 d$

Fig. 4.7: Dimensionamento di rivettatura a fila semplice



Diametro del ribattino: d

Distanza dai bordi: $D = 2 \div 2,5 d$

Passo: $P = 6 \div 8 d$

Passo trasversale: $P_t = 0,75 P$

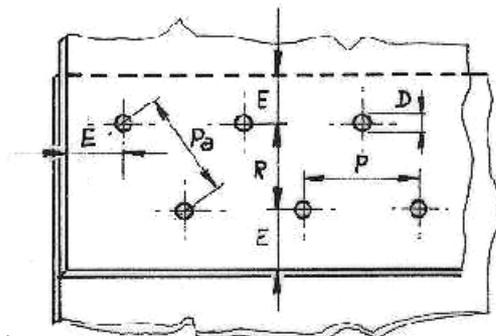
$P_t = 4,5 \div 6 d$

Fig. 4.8: Dimensionamento di rivettatura a doppia fila sfalsata

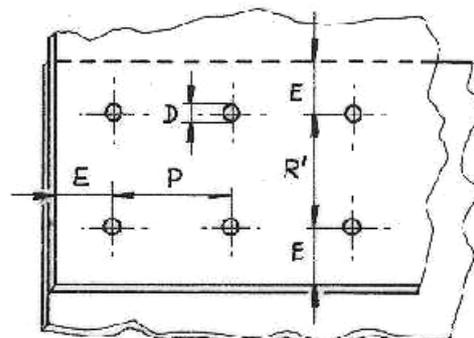
Con riferimento alle figure si possono prendere in considerazione anche i proporzionamenti riportati nella tabella seguente:

	Ribattini a testa universale	Ribattini a testa piano - svasata
Distanza dai bordi (D)	2 d	2 d
Passo (P)	4 d	6 d
Passo trasversale (Pt)	2,5 d	3,5 d

Le figure 4.9a e 4.9b e le tabelle che seguono (in parte nella pagina successiva), sono ricavate da manuali per riparazioni strutturali di COSTARMAEREO e sono ancora più dettagliate rispetto ai dati appena forniti. Prendendo in considerazione i **ribattini a testa piano-svasata**, tengono conto di quanto la testa del chiodo partecipi all'assorbimento delle sollecitazioni di taglio.



Disposizione SFALSATA



Disposizione ALLINEATA

Fig. 4.9a: Disposizione dei chiodi per rivettatura a doppia fila

	Metodo di chiodatura		
	Testa sporgente	Rivestimento imbutito	Svasatura a macchina
D	Nominale		
D_e	Vedere tabella seguente		
E	2 D	2,5 D	2 D _e
P (P_a)	4 D	5 D	4 D
R	3 D	3,5 D	3 D _e
R'	4 D	4 D	4 D _e

Note:

- Le spaziature indicate sono quelle minime consentite. I valori indicati sono raccomandati per ridurre la possibilità di danneggiamento a fatica.
- Nella disposizione sfalsata, se il passo è superiore al minimo, la distanza tra le file può essere inferiore al minimo indicato se P_a non è inferiore al valore minimo

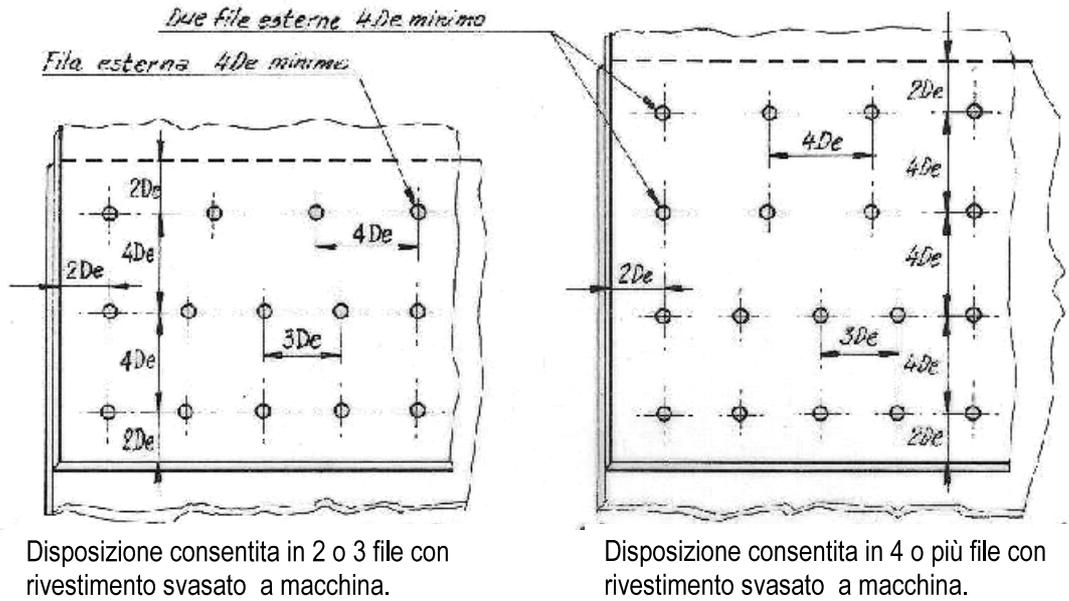


Fig. 4.9b: Disposizione dei chiodi per rivettatura su più file

Diametro ribattini	3/32 " (2,38 mm)	1/8 " (3,18 mm)	5/32 " (3,97 mm)	3/16 " (4,76 mm)
Numero di "Dash"	- 3	- 4	- 5	- 6
Diametro svasatura	4,80	5,97	7,54	9,27
Profondità svasatura	0,813	0,993	1,298	1,686
Spessore rivestimento				
0,81	3,57	4,80	6,70	--
1,02	3,38	4,49	6,07	7,8
1,29	3,20	4,24	5,74	7,47
1,62	3,07	4,06	5,41	7,06
1,83	3,02	3,99	5,28	6,83
2,06	2,97	3,91	5,16	6,63
2,31	2,95	3,83	5,05	6,43
2,59	2,89	3,78	4,95	6,27
2,89	2,87	3,73	4,88	6,15
3,17	2,84	3,71	4,80	6,07
3,96	2,79	3,63	4,67	5,82
4,77	2,77	3,58	4,60	5,66
5,33	2,74	3,53	4,52	5,56

Note:

- Usare il diametro efficace invece del diametro del gambo per calcolare la spaziatura minima.
- Per la svasatura di rivestimenti sollecitati con spessori oltre la linea consultare l'autorità tecnica.

2.7 TIPI PARTICOLARI DI CHIODI

Come tipo particolare di ribattino consideriamo il tipo **“Hi-Shear”**, le cui fasi di installazione sono illustrate nella figura 4.10.

Questo tipo di ribattino è disponibile con testa piana e con testa svasata e viene utilizzato frequentemente a causa della sua leggerezza e velocità di installazione.

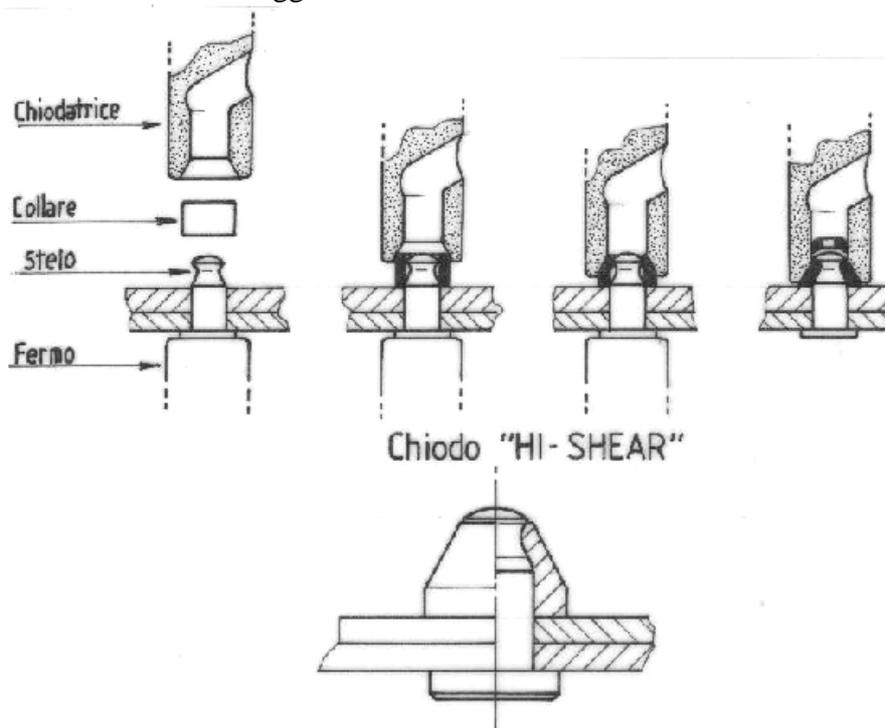
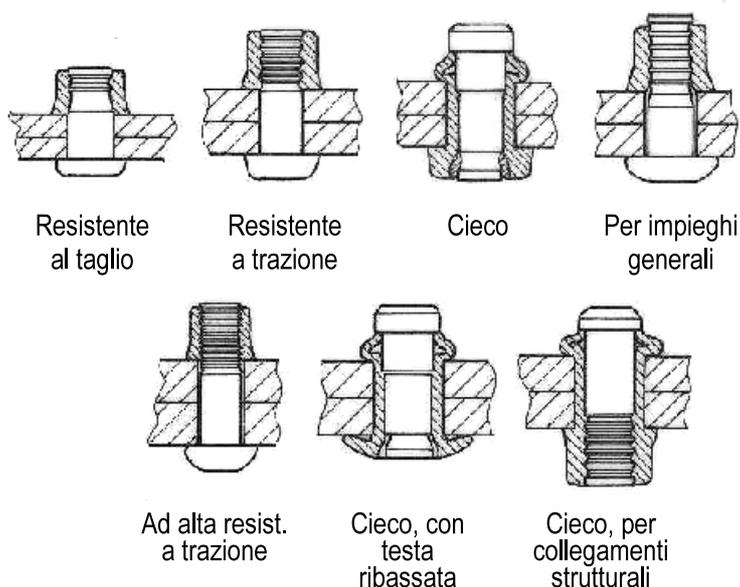


Fig. 4.10: Chiodo “Hi-Shear”

Per impieghi più gravosi si può ricorrere ai chiodi **“Huck-Lockbolts”** che possono essere considerati del “bulloni” privi di filettatura. Nelle figure seguenti sono illustrati vari tipi di chiodi “Huck-Lockbolts”.

Fig. 4.11: Chiodi “Huck-Lockbolt”
(introdotti dal basso)



In entrambi i casi è necessario accedere al gambo dell'elemento di collegamento per poter inserire e serrare il collare di ritegno.

Come già accennato, qualora l'interno della struttura non fosse accessibile è necessario ricorrere ai rivetti (Blind Rivet). Anche se di forma e dimensioni diverse, tutti i rivetti vengono messi in opera esercitando una trazione sullo stelo, fino al suo punto di rottura. In figura 4.12 viene illustrato il ciclo di applicazione di un rivetto "Cherry-Lock".

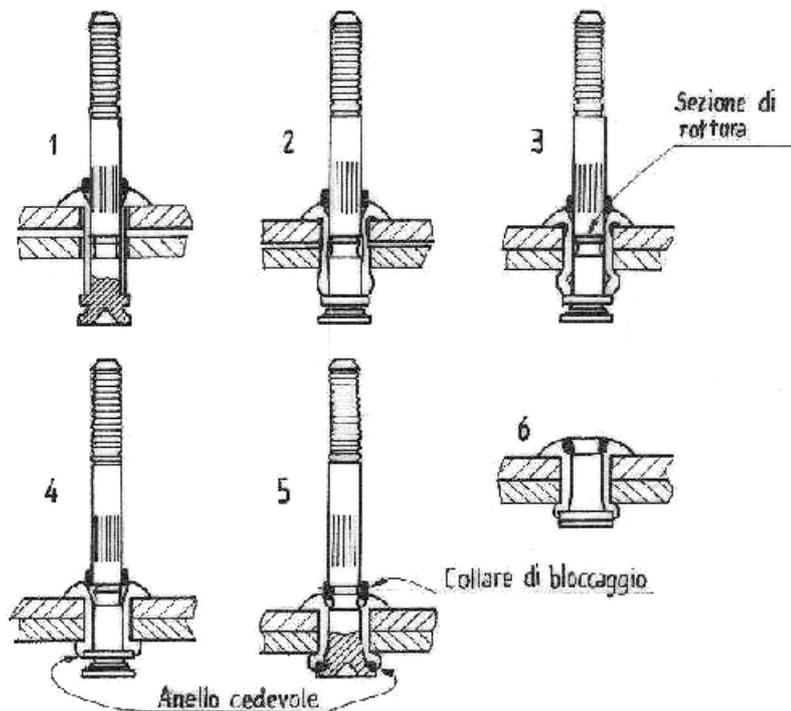


Fig. 4.10: Rivetto "Cherry - Lock"

Un tipo diverso di rivetto, ma di applicazione simile, è il rivetto "Avdel MBC" illustrato in fig. 4.13.

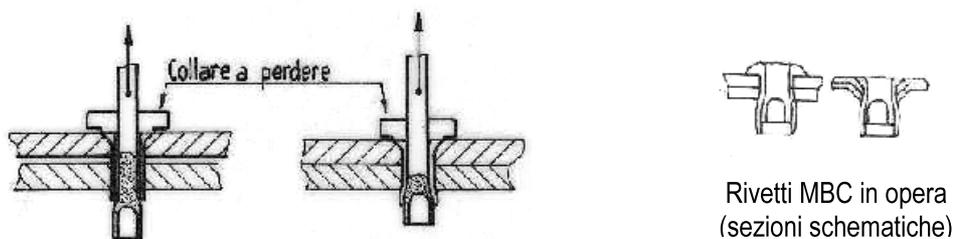


Fig. 4.13: Rivetti "Avdel MBC"

Un tipo particolare di rivetto è quello esplosivo, in cui la deformazione del gambo è ottenuta con l'esplosione di una piccola carica contenuta all'interno del gambo. "L'innescò" avviene tramite un apposito attrezzo riscaldato; non si utilizzano per riparazioni strutturali.

Per lo svolgimento delle esercitazioni in laboratorio si utilizzano i rivetti "Avdel Chobert", il cui ciclo di installazione è illustrato in fig. 4.14 alla pagina seguente.

I rivetti Avdel Chobert normalmente utilizzati nei Reparti di Lavorazione hanno diametro $1/8"=3,18$ mm e vengono inseriti in fori da 3,3 mm. La tabella che segue indica le dimensioni caratteristiche e gli spessori di serraggio, con riferimento alle misure indicate in fig. 4.15.

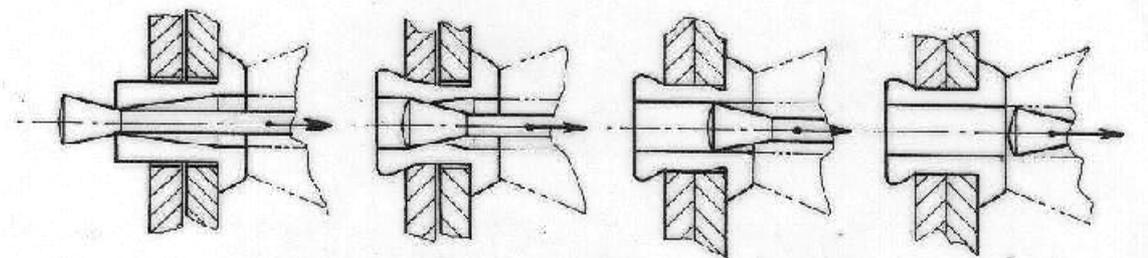


Fig. 4.14: Rivetto "Avdel CHOBERT"

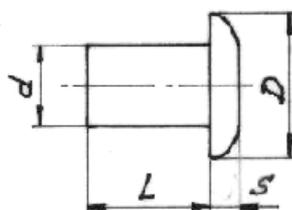


Fig. 4: 15 Dimensioni caratteristiche del rivetto Avdel "Chobert"

Tipo	Serraggio [mm]	d		L		D [mm]	s [mm]
		[mm]	[in]	[mm]	[in]		
1125 -0406	1,7 ÷ 3,1	3,18	1/8	4,8	3/16	5,2	1
1125 -0408	3,2 ÷ 4,7	3,18	1/8	6,4	1/4	5,2	1
1125 -0410	4,8 ÷ 6,3	3,18	1/8	7,9	5/8	5,2	1

Si noti come la sigla riporti, nella prime due cifre (04), il diametro (in trentaduesimi di pollice) e nelle ultime due (-06, -08, -10) la lunghezza del gambo (anche questa in trentaduesimi di pollice). Sono disponibili rivetti Avdel Chobert di dimensioni maggiori (0510, 0610); anche per questi valgono le stesse regole di identificazione. Tutti questi rivetti sono in lega di Al 1125 (AlMg2).

Per impieghi più gravosi, sempre nell'ambito delle esercitazioni scolastiche, si utilizzano i rivetti a strappo illustrati in fig. 4.16.

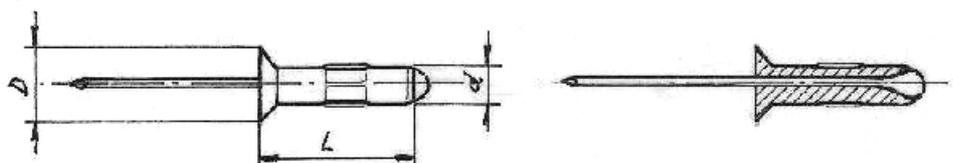


Fig. 4.16: Rivetto Avdel "a strappo"

Tipo	d		L		D [mm]
	[mm]	[in]	[mm]	[in]	
1604 - 412	3,18	1/8	9,53	3/8	5,4
1604 - 514	3,97	5/32	11,10	7/16	6,5
1604 - 615	4,76	3/16	11,91	15/32	8,6
1604 - 621	4,76	3/16	16,67	21/32	8,6

Tanto i ribattini quanto i rivetti a testa piano svasata, una volta in opera possono presentare la testa leggermente sporgente rispetto al piano della lamiera per una non ottimale esecuzione della svasatura. Non è certamente conveniente togliere il chiodo (o il rivetto) per ingrandire la svasatura; si utilizza, allora, una fresatrice manuale che permette di asportare il materiale in eccesso senza danneggiare il rivestimento. Se la fresatrice manuale non è disponibile può essere necessario eseguire alcune prove, prima di mettere in opera i ribattini, di aggiustaggio manuale. Questa operazione viene eseguita con la lima, sul chiodo posizionato in una sede provvisoria praticata in un blocchetto d'acciaio. Questa operazione di "ripresa" si rende, normalmente, necessaria solo durante l'esecuzione di riparazioni che richiedono elevate finiture superficiali.

Nonostante l'apparente facilità con la quale si eseguono chiodature e rivettature è necessario precisare che non sempre il risultato finale è soddisfacente. Le cause più comuni di non idoneità delle chiodature sono quelle illustrate in figura 4.17.

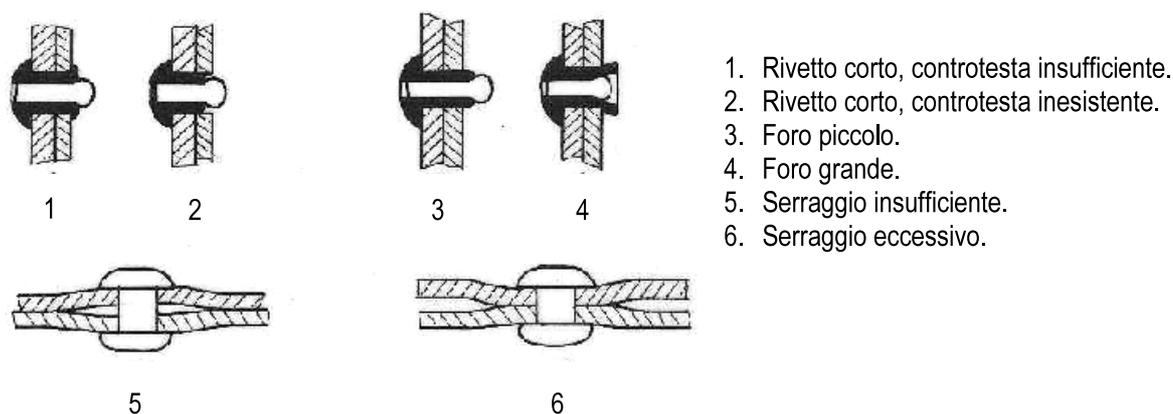


Fig. 4.17: Comuni cause di NON idoneità delle chiodature

Nei Reparti di Lavorazione è molto frequente la scelta non appropriata dei rivetti (per esempio: 0410 anziché 0408 e l'imperfetto serraggio delle lamiere).

Può essere necessario rimuovere dei chiodi (o dei rivetti) al fine di separare le parti collegate, per eseguire riparazioni od altri interventi. Per eseguire questa riparazione è buona norma seguire lo schema seguente: segnare con un puntizzatore il centro della testa (per chiodi a testa tonda o universale è necessario spianare la testa con una lima; su lamiere sottili è conveniente "sostenere" il pezzo per evitare deformazioni delle lamiere), con una punta elicoidale di diametro corrispondente a quello del gambo eseguire un foro per la profondità corrispondente allo spessore della testa del chiodo (spesso la testa "risale" la punta -è bene non insistere oltre), durante la foratura tenere il trapano rigorosamente perpendicolare alla superficie; rimossa la testa, lo stelo del ribattino può essere sfilato con un cacciaspine di diametro opportuno (leggermente più piccolo del diametro del foro). È evidente che lo scopo di queste operazioni è quello di non allargare o deformare il foro, al fine di non dovere installare un chiodo di diametro maggiore che porterebbe ad un non corretto dimensionamento della chiodatura.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.